

**DESARROLLO DE UNA APLICACION WEB PARA SISTEMAS DE
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CIUDAD DE H. NOGALES,
SONORA, MEXICO**

¹Sigifredo García Alva, ²Elías Velázquez Tipacamú e ³Ismael Armando Zúñiga

Félix

²Xtreme Computadoras y Servicios Nogales

^{1,3}División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI),

Instituto Tecnológico de Nogales (ITN)

¹sgarcia@depiitn.edu.mx, ²elias.velazquez@xtremenogales.com,

³iz@depiitn.edu.mx

RESUMEN

Esta investigación y desarrollo lleva como fin la creación de una aplicación web para poder llevar a cabo las actualizaciones de los datos generados por las estaciones de monitoreo de la calidad del aire de la ciudad, así como también la publicación de las mismas y generación de reportes, esto debido a que en la actualidad no existe una herramienta mediante la cual el ciudadano pueda realizar consultas relacionadas al comportamiento de la calidad del aire en la ciudad de Nogales, Sonora.

INTRODUCCIÓN

A través de su División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI), el Instituto Tecnológico de Nogales (ITN), se encuentra actualmente llevando a cabo los trabajos necesarios para desarrollar una aplicación web que permita la recolección de los datos del monitoreo de la calidad del aire de diferentes puntos

de monitoreo en la ciudad de H. Nogales, Sonora, esta investigación y desarrollo se llevan a cabo en cumplimiento del desarrollo de una tesis de Maestría en Sistemas Computacionales de la especialidad Automatización de Sistemas.

Basado en la necesidad de la población y en organismos relacionados al cuidado del medio ambiente, de poder consultar datos históricos del comportamiento de la calidad del aire así como de los niveles de contaminación según los índices de monitoreo de la calidad del aire, surge la necesidad de crear una herramienta que permita, el archivo, consulta e informes de los resultados del monitoreo de la calidad del aire.

El desarrollo del software en mención, permitirá al municipio incursionar a la lista de municipios y entidades que impulsan proyectos relacionados al monitoreo de la calidad del aire, y que mantienen registros históricos de lecturas de los diferentes puntos de monitoreo en la entidad, cuyo acceso a ellos pueda ser 24 horas del día durante todo el año, todo esto utilizando tecnología de uso libre.

Una de las razones de mayor importancia para llevar a cabo este desarrollo es para conocer los niveles de partículas suspendidas totales en el aire (PST y PM10) y prevenir riesgos en la salud.

Es pues que a través de este desarrollo la ciudad dará un paso importante en su historia relacionada a la tecnología ya que se convertirá en el primer Sistema de monitoreo de la calidad del aire automatizado en la entidad, y de acceso público, y de esta forma como en otros proyectos el Instituto Tecnológico de Nogales deja una marca importante a la comunidad en la que durante 35 años ha sido su máxima casa de estudios.

ANTECEDENTES

Heroica Nogales, mejor conocida como Nogales, es una ciudad en la frontera norte del estado mexicano de Sonora, en el municipio Nogales. Tiene una superficie de 1,675 km², y limita con la ciudad de Nogales, Arizona, Estados Unidos.

El clima de Nogales es semiseco, subhúmedo con lluvias en veranos de 35 °C, muy extremo con inviernos fríos con mínimos que han alcanzado hasta los -20 °C con nevadas y veranos muy calurosos, pero nunca tan calurosos como el desierto de Sonora, ya que la ciudad está situada a más de 1200 metros sobre el nivel del mar. La precipitación se registra principalmente en los meses de verano aunque existe una pequeña época de lluvias en invierno principalmente en los meses de diciembre y de enero, donde se presentan nevadas, aunque ha llegado a nevar hasta en mayo (1976). [1]

En Nogales, Sonora, las calles sin pavimento de la ciudad, son la fuente principal de las 8,896 toneladas de emisiones de partículas suspendidas (PM10). El movimiento de vehículos privados y transporte público, junto con la incidencia de vientos fuertes en el área resulta en la suspensión de polvo fino en el aire que es una fuente potencial de enfermedades respiratorias, (alergias, asma, etc.) principalmente entre niños y jóvenes adultos. [2]

El hecho de no contar con sistemas indicadores de la calidad del aire actual, transcurrida o pronosticada, hacen de la vida de los ciudadanos y médicos un poco más difícil porque no tienen idea en qué nivel de contaminación se encuentra el aire en la actualidad.

Uno de los casos más notorio en la historia de la contaminación ocurrió la semana del 4 al 10 de diciembre de 1952, cuando una masa de aire frío cubrió la ciudad de Londres, fenómeno conocido como Inversión Térmica. Debido a la baja temperatura, gran parte de la población prendió sus estufas de carbón, y la industria y la circulación de vehículos no se detuvieron. El día 6, la luz del Sol apenas penetraba la densa nube de contaminantes, que no podía salir del valle del Támesis debido a la menor temperatura de la masa superior de aire. La incidencia de ataques al corazón y las dificultades respiratorias creció. Cuando al fin el viento despejó el cielo, se estima que unas 4,000 personas habían muerto por razones atribuibles al fenómeno. [3]

Ésta y otras catástrofes similares han hecho tomar conciencia a diversos sectores de la población, aunque muchos otros aún ignoran las letales consecuencias de la contaminación.

Este espantoso episodio condujo a un replanteamiento de las normas sobre regulación de la contaminación atmosférica. Tras los sucesos de 1952, el gobierno alentó la eliminación del carbón como combustible para la calefacción. En 1956 se firmó el Acta de aire limpio y se prohibieron las combustiones por carbón. Así, desde la década de los 60, Londres dejó de ser la ciudad de la niebla. [3]

En la actualidad en nuestro país son pocas las ciudades que cuentan con sistemas en línea para monitoreo de la calidad del aire en tiempo real y de datos históricos entre los que destacan:

- Sistema de Monitoreo Atmosférico, cuyo organismo pertenece a la secretaría del medio ambiente, del Gobierno del Distrito Federal.
 - <http://www.sma.df.gob.mx/simat2/>

- SINAICA - Sistema Nacional de Información de Calidad del Aire
 - <http://sinaica.ine.gob.mx/>

El primer sitios web muestran información en casi tiempo real, así como estudios e investigaciones relacionadas a la calidad del aire y a sistemas de monitoreo. El segundo sitio permite consultar a las bases de datos históricos, tendencias de la calidad del aire, y la calidad del aire en casi tiempo real para algunas ciudades q cuentan con datos recientes.

El Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey, son de las ciudades que cuentan con sistemas en tiempo real. Algunas ciudades más se han ido sumando a la lista de entidades que cuentan con sistemas de monitoreo de la calidad del aire, cuyos datos obtenidos los publican en el internet para su uso y conocimiento de las personas interesadas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la ciudad de Nogales, Sonora existen puntos de monitoreo de variables que miden la calidad del aire, dichos datos son generados por resultados de laboratorios nacionales y extranjeros de muestras tomadas por equipos estacionarios ubicados en diversos puntos geográficos dentro de la misma ciudad, dichos datos son colectados y capturados en una hoja electrónica de cálculo, en la cual se lleva el registro y archivo de los mismos, dichos datos se publican o se dan a conocer hasta que algún organismo o persona lo solicita a la secretaría correspondiente.

PROPUESTA

El resultado de la investigación realizada propone:

- Desarrollar una aplicación web para captura y publicación de los datos generados por el sistema de monitoreo de la calidad del aire para PM10 y PST, así como de otros contaminantes que los sistemas actuales de monitoreo en la ciudad de Nogales, Sonora no contemplan.
- El sistema a desarrollar, debe de contar con un nivel de seguridad el control de usuarios, roles y tareas que puedan realizar cada uno de ellos.
- El sistema debe tener áreas publicación fija y otras generadas a través de consultas específicas que el usuario desee llevar a cabo.
- La aplicación debe permitir la integración de nuevos módulos.

TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Utilizando lenguaje de programación PHP y MySQL se planea desarrollar una aplicación web, que soporte el manejo de datos informativos a publicar, así como también las herramientas de alimentación a la base de datos de nuevas lecturas en los puntos de monitoreo de la calidad del aire, de igual forma el sistema ha de ser capaz de guardar una lista de distribución de nuevos registros en forma semi-automática.

El sistema utiliza Message-Digest Algorithm (MD5), para la encriptación de la contraseña en la base de datos MySQL.

En el aspecto gráfico del sistema existirá un mapa geográfico que ubique los puntos de monitoreo de la calidad del aire de la ciudad en mención, mismo que desde el inicio tenga la capacidad de mostrar datos importantes del punto de

monitoreo seleccionado y al acceder a los puntos de monitoreo pueda mostrar los datos históricos así como permita al usuario también personalizar alguna consulta específica de los datos que desea ver.

El sistema debe ser implementado en un servidor web, y por las características de la aplicación no es necesario utilizar tecnologías Microsoft para el servidor, permitiendo así utilizar servidores Linux en la implementación de la aplicación.

CONCLUSIÓN

Una de las grandes ventajas del desarrollo con PHP y MySQL como manejador de la base de datos, es el hecho de que las aplicaciones pueden ser instaladas en un servidor web y permiten el acceso desde cualquier computadora que cuente con una conexión a internet.

Por el lenguaje de programación, la aplicación podrá ser referenciada o agregada a cualquier otra página web o aplicación web, como en los casos de: la página del gobierno municipal, la página del medio ambiente, periódicos, entre otros.

El desarrollo de este software plataforma web para llevar el control del monitoreo de la calidad del aire y la publicación de los datos se encuentra en la fase de diseño, y se prevé tenerlo en línea en todas sus funcionalidades para marzo del 2011, para de esta forma la comunidad pueda tener acceso a la información sobre la calidad del aire de la ciudad de Nogales, Sonora.

REFERENCIAS

[1] [http://es.wikipedia.org/wiki/Nogales_\(Sonora\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Nogales_(Sonora))

[2] http://www.epa.gov/Border2012/docs/bulletins/AZ_SN_Air_bulletin_2008_Spanish.pdf

[3]. <http://www.portfolio.mvm.ed.ac.uk/studentwebs/session4/27/greatsmog52.htm>

Autores:

Elías Velázquez Tipacamú, Ingeniero en Sistemas Computacionales (Instituto Tecnológico de Nogales ITN), Estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en la especialidad de Automatización de Sistemas, en el Instituto Tecnológico de Nogales, Sonora, (Agosto del 2009 - a la fecha).

M.C. Ismael Armando Zúñiga Félix, Ingeniero en Sistemas Computacionales (ITHua), Maestro en Ciencias en Ciencias Computacionales (CENIDET), Docente en licenciatura (L.I. e I.S.C.) y posgrado (M.A.) y Jefe del Departamento Académico de "Sistemas y Computación" del ITAP (1999 - 2006), Docente en licenciatura (I.S.C.) y posgrado (M.S.C.) (DEPI) ITN (2006 - a la fecha).

Sigilfredo García Ávila, Ingeniero Industrial en Producción con Maestría en Ciencias en Ciencias Computacionales egresado del Instituto Tecnológico de Nogales. Jefe de la División de Posgrado e Investigación (1999-2004). Docente de la Licenciatura y Posgrado en el Área de Sistemas y Computación (Actualmente).